

長鎖アミンを用いたペロブスカイト化合物の特性制御 (I) -アミン級数の影響-

Control of Properties of Perovskites with Long-Chain Alkylamines (I) -Effect of Classification of Amines -

上智大理工¹ ○(B4)長坂鴻輝¹, 藤田正博¹, 竹岡裕子¹, 陸川政弘¹

Sophia Univ.¹, Hiroki Nagasaka¹, Masahiro Fujita¹, Yuko Takeoka¹, Masahiro Rikukawa¹

E-mail: y-tabuch@sophia.ac.jp

【緒言】ハロゲン化鉛系有機-無機ペロブスカイト化合物は多様な分子設計が可能であり、長鎖アルキルアミンの導入で得られる二次元ペロブスカイトでは、ハロゲン化鉛八面体[PbX₆]⁴⁻ (X: ハロゲン)からなる無機層に閉じ込められた励起子由来の優れた光学特性を示す。有機層に嵩高い多級アミンを導入することで、無機層の構造が変化し、励起子物性の制御が期待できる。本研究ではアミンの級数がペロブスカイトの構造と特性へ与える影響を調べた。

【実験】PbI₂と各種アミンヨウ化物 C₁₈H₃₇NH₃I、C₁₈H₃₇(CH₃)NH₂I、C₁₈H₃₇(CH₃)₂NHI をモル比 2: 1 で *N,N*-dimethylformamide に溶解し、スピコート法によりペロブスカイト薄膜(C₁₈H₃₇NH₃I)₂PbI₄、(C₁₈H₃₇(CH₃)NH₂)₂PbI₄、(C₁₈H₃₇(CH₃)₂NHI)₂PbI₄ (C₁₈PbI、NC₁₈PbI、NNC₁₈PbI)をそれぞれ作製した。各薄膜の XRD (*out-of-plane*、*in-plane*)測定、UV-vis 吸収スペクトル測定を行った。

【結果と考察】図1に各薄膜の *out-of-plane* XRD 測定の結果を示す。それぞれ 2.77° (C₁₈PbI)、2.84° (NC₁₈PbI)、2.59° (NNC₁₈PbI)を第一ピークとする一連の回折が観察され、層状構造の形成を確認した。1、2級アミンを導入した際の層間距離は 31.9 Å、31.1 Å と同等であるのに対し、3級アミンでは大きく増加した(34.1 Å)。図2に同薄膜の *in-plane* XRD 測定の結果を示す。14.0°付近に点共有したヨウ化鉛八面体に起因する回折を確認した。NNC₁₈PbI では面共有したヨウ化鉛八面体に起因する回折が 11.1°に観察され、一次元構造が一部形成されたと考えられる。図3に各薄膜の UV-vis 吸収スペクトルを示す。C₁₈PbI では二次元量子閉じ込め構造特有の鋭い励起子吸収が 488 nm に観察されたのに対し、NC₁₈PbI では 33 nm 長波長化し、NNC₁₈PbI では 54 nm 短波長化しており、アミンの等級による励起子物性への影響が示された。

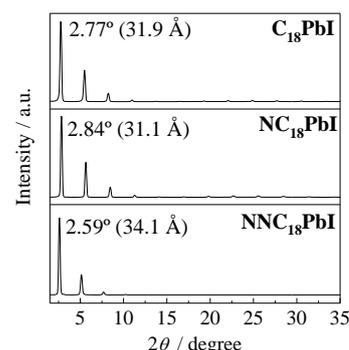


Figure 1. *Out-of-plane* XRD patterns of perovskite films.

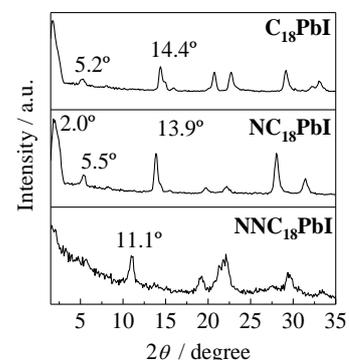


Figure 2. *In-plane* XRD patterns of perovskite films.

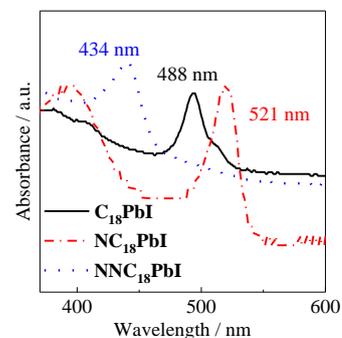


Figure 3. UV-vis absorption spectra of perovskite films.